

PATENT
8014-1075

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Shin HASEGAWA et al.
Conf.:
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Group:
Filed: January 21, 2004
Examiner:
Title: SOUND CORRECTION SYSTEM, RECORDING
MEDIUM ON WHICH A SOUND CORRECTION
PROGRAM IS RECORDED, SOUND CORRECTION
METHOD AND SOUND CORRECTION APPARATUS

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 21, 2004

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2003-014455	January 23, 2003

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/yr

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 1月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-014455

[ST.10/C]:

[JP2003-014455]

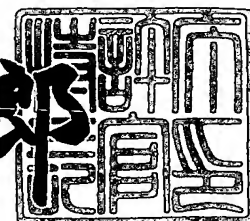
出 願 人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048112

【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0685

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 太田信一郎 殿

【国際特許分類】 H03G 3/32

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社 川越工場内

 【氏名】 長谷川 真

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社 川越工場内

 【氏名】 岩崎 明

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社 川越工場内

 【氏名】 吉田 健作

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083839

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石川 泰男

 【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007191

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音響補正システムおよび音響補正プログラムおよび音響補正方法および音響補正装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車載用オーディオ装置における音響補正システムにおいて、音響を補正するための楽音調整手段と、

ノイズ情報を検出するためのノイズ情報検出手段と、を有し、

前記楽音調整手段は、前記ノイズ情報検出手段によって検出したノイズのレベルに応じて、前記音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の音響補正システムにおいて、

前記ノイズ情報検出手段は、車両から発生する低域ノイズレベルを抽出するための抽出手段を有し、

前記楽音調整手段は、前記検出された低域ノイズレベルに基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の音響補正システムにおいて

前記ノイズ情報検出手段は、車速を検出するための第一検出手段を有し、

前記楽音調整手段は、前記検出された車速に基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の音響補正システムにおいて、

前記ノイズ情報検出手段は、車両の開閉機構の開閉情報を検出するための第二検出手段を有し、

前記楽音調整手段は、前記検出された開閉情報に基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の音響補正システムにおいて、

前記ノイズ情報検出手段は、楽音レベルを検出するための第三検出手段を有し

前記楽音調整手段は、前記検出された楽音レベルに基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の音響補正システムにおいて、

前記楽音調整手段は、低周波数域の音響を補正するための低域補正手段と、高周波数域の音響を補正するための高域補正手段と、全域の音響を補正するための全域補正手段と、を有することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の音響補正システムにおいて、

前記低域補正手段は、前記抽出手段によって検出された低域ノイズレベルに基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の音響補正システムにおいて、

前記高域補正手段は、前記第一検出手段によって検出された車速と、前記第二検出手段によって検出された開閉情報と、に基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 9】 請求項 6 に記載の音響補正システムにおいて、

前記全域補正手段は、前記第一検出手段によって検出された車速と、前記第二検出手段によって検出された開閉情報と、に基づいて音響を補正することを特徴とする音響補正システム。

【請求項 10】 車載用オーディオ装置における音響補正システムに含まれるコンピュータを、

音響を補正するための楽音調整手段および、

ノイズ情報を検出するためのノイズ情報検出手段として機能させ、

前記楽音調整手段は、前記ノイズ情報検出手段によって検出したノイズのレベルに応じて、音響を補正するよう前記コンピュータを機能させることを特徴とする音響補正プログラム。

【請求項 11】 車載用オーディオ装置における音響補正方法において、

音響を補正するための楽音調整工程と、

ノイズ情報を検出するためのノイズ情報検出工程とを有し、

前記楽音調整工程は、前記ノイズ情報検出工程によって検出したノイズのレベ

ルに応じて、音響を補正することを特徴とする音響補正方法。

【請求項 1 2】 車載用オーディオ装置における音響補正装置において、再生信号全域の音量を調節するための調節手段と、低周波数帯域の音響を補正するための低域補正手段と、高周波数帯域の音響を補正するための高域補正手段と、可聴周波数以下の低域成分を抽出する抽出手段と、車速を検出する第一検出手段と、車両に設けられた開閉機能の開閉状態を検出する第二検出手段と、前記調節手段による調節量を検出するための第三検出手段と、前記抽出手段にて抽出された前記低域成分と、前記第三検出手段によって検出された前記調節量と、の比に応じて前記低域補正手段によって補正される低域補正量を算出する第一算出手段と、前記検出された車速と前記検出された開閉状態と前記検出された調節量とに応じて、前記高域補正手段によって補正される高域補正量を算出する第二算出手段と、を備えることを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の音響補正装置であって、前記低域補正量を、前記抽出手段にて抽出された前記低域成分と、前記第三検出手段によって検出された前記調節量と、の比に対応づけて記憶するとともに、前記高域補正量を、前記検出された調節量と前記車速と前記開閉状態とに対応付けて記憶する記憶手段を備え、

前記低域補正手段は、前記記憶手段に記憶した前記低域補正量に基づいて補正を行い、

前記高域補正手段は、前記記憶手段に記憶した前記高域補正量に基づいて補正を行うことを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の音響補正装置であって、

前記第三検出手段によって検出された前記調節量に対する、前記抽出手段にて抽出された前記低域成分のレベルが、増加するにつれて、前記低域補正量は増加

することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 から請求項 1 4 のいずれか一項に記載の音響補正装置であって、

前記低域補正量は、所定周波数以下の周波数の音量を補正する量であって、周波数が低いほど増加することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 2 から請求項 1 5 のいずれか一項に記載の音響補正装置であって、

前記高域補正量は、再生信号全域の音量を補正する量であって、周波数が高いほど増加することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 2 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載の音響補正装置であって、

前記高域補正量は、前記車速が増加するにつれて増加することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 2 から請求項 1 7 のいずれか一項に記載の音響補正装置であって、

前記開閉機構が開状態のときの前記高域補正量は、前記開閉機構が閉状態のときの前記高域補正量に対して増加することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 2 から請求項 1 8 のいずれか一項に記載の音響補正装置であって、

前記高域補正量は、前記第三検出手段によって検出された前記調節量が増加するにつれて減少することを特徴とする音響補正装置。

【請求項 2 0】 再生信号全域の音量を調節するための調節手段を備えた車載用オーディオ装置における音響補正方法であって、

可聴周波数以下の低域成分を抽出する抽出工程と、

車速を検出する第一検出工程と、

車両に設けられた開閉機能の開閉状態を検出する第二検出工程と、

前記調節手段による調節量を検出するための第三検出工程と、

前記抽出工程にて抽出された前記低域成分と、前記第三検出工程によって検出された前記調節量と、の比を取得する取得工程と、

前記取得工程にて算出された比に応じて低域補正特性を算出する第一算出工程と、

前記調節量および前記車速および前記開閉状態に応じて、高域補正特性を算出する第二算出工程と、

前記第一算出工程にて算出された前記低域補正特性に基づいて低周波数帯域の音響を補正するための低域補正工程と、

前記第二算出工程にて算出された前記高域補正特性に基づいて高周波数帯域の音響を補正するための高域補正工程と、を有することを特徴とする音響補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、音響補正システム等に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両内で車内に搭載されたオーディオ装置を使用して音楽などを聴く場合、車両走行状態によっては、外部環境からの種々のノイズによりカーオーディオからの音が聴き取りにくくなる場合がある。

【0003】

例えば、悪路走行中にはタイヤと路面で発生するロードノイズが大きくなってカーオーディオからの楽音がほとんど聞こえなくなることがある。

【0004】

特に、車両がルーフ付き自動車の場合には、ルーフを開けた場合には、車内で感じる外部環境からのノイズが更に大きくなる。

【0005】

従来、上記のようなノイズ対策として、自動車に搭載したオーディオ装置を、車両のパワーウィンドの開閉動作に伴ってオーディオ装置の音量が自動的に変化する制御を行っている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】

特開平7-94985号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

走行時に発生するノイズの種類の一つに、タイヤと路面で発生するロードノイズがある。このロードノイズは悪路を低速走行しているときに発生する低域ノイズであるのに対し、高速道路走行時には風きり音による中高域ノイズが発生する。

【0007】

上述した従来技術は、単にパワーウィンドの開閉動作に伴って音響を変化させているので、ロードノイズによる低域ノイズや高速道路走行時の風きり音による中高域ノイズが発生した場合には補正がされず、楽音が聞きづらくなるという問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、種々のパラメータ（条件）に応じて周波数帯域ごとにノイズのレベルに応じて音量の調整を行うことにより、種々のノイズに対する楽音レベルの音響の補正を行い、最適な音響を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、車載用オーディオ装置における音響補正システムにおいて、音響を補正するための音質調整部や全域音量補正部などの楽音調整手段と、ノイズ情報を検出するための補正部などのノイズ情報検出手段と、を有し、前記楽音調整手段は、前記ノイズ情報検出手段によって検出したノイズのレベルに応じて、音響を補正することを特徴とする。

【0010】

上記の課題を解決するために、請求項10に記載の発明は、車載用オーディオ装置における音響補正システムに含まれるコンピュータを、楽音レベルを調整するための音質調整部や全域音量補正部などの楽音調整手段および、ノイズ情報を検出するための補正部などのノイズ情報検出手段として機能させ、前記楽音調整手段は、前記ノイズ情報検出手段によって検出したノイズのレベルに応じて、音

響を調整することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記の課題を解決するために、請求項 1 1 に記載の発明は、車載用オーディオ装置における音響補正方法において、楽音レベルを調整するための音質調整部や全域音量補正部などの楽音調整工程と、ノイズ情報を検出するための補正部などのノイズ情報検出工程とを有し、前記楽音調整工程は、前記ノイズ情報検出工程によって検出したノイズのレベルに応じて、音響を調整することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記の課題を解決するために、請求項 1 2 に記載の発明は、車載用オーディオ装置における音響補正装置において、再生信号全域の音量を調節するための全域音量補正部などの調節手段と、低周波数帯域の音響を補正するための低域音質調整部などの低域補正手段と、高周波数帯域の音響を補正するための高域音質調整部などの高域補正手段と、可聴周波数以下の低域成分を抽出する低域ノイズ検出部などの抽出手段と、車速を検出する車速検出部などの第一検出手段と、車両に設けられた開閉機能の開閉状態を検出するルーフ開閉検出部などの第二検出手段と、前記調節手段の調節量を検出するための楽音検出部などの第三検出手段と、前記抽出手段にて抽出された前記低域成分と前記第三検出手段によって検出された前記調節量との比に応じて前記低域補正手段によって補正される低域補正レベル情報などの低域補正量を算出する低域補正レベル情報取得部などの第一算出手段と、前記検出された車速と前記検出された開閉状態と前記検出された調節量とに応じて、前記高域補正手段によって補正される高域補正レベル情報などの高域補正量を算出する音量／高域補正レベル情報取得部などの第二算出手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記の課題を解決するために、請求項 2 0 に記載の発明は、再生信号全域の音量を調節するための全域音量補正部などの調節手段を備えた車載用オーディオ装置における音響補正方法であって、可聴周波数以下の低域ノイズなどの低域成分を抽出する低域ノイズ検出部などの抽出工程と、車速を検出する車速検出部などの第一検出工程と、車両に設けられたルーフなどの開閉機能の開閉状態を検出す

るループ開閉検出部などの第二検出工程と、前記調節手段による調節量を検出するための楽音検出部などの第三検出工程と、前記抽出工程にて抽出された前記低域成分と、前記第三検出工程によって検出された前記調節量と、の比を取得する比較部などによる取得工程と、前記取得工程にて算出された比に応じて低域補正レベル情報などの低域補正特性を算出する低域補正レベル情報取得部などによる第一算出工程と、前記調節量および前記車速および前記開閉状態に応じて、高域補正レベル情報などの高域補正特性を算出する音量／高域補正レベル情報取得部などによる第二算出工程と、前記第一算出工程にて算出された前記低域補正特性に基づいて低周波数帯域の音響を補正するための低域音質調整部などによる低域補正工程と、前記第二算出工程にて算出された前記高域補正特性に基づいて高周波数帯域の音響を補正するための高域音質調整部などによる高域補正工程と、を有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明に好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0015】

(第1の実施の形態)

図1はカーオーディオの音響補正システムの全体構成図である。

【0016】

音響補正システムは、マイク400、ノイズ情報検出手段としての補正部401、楽音調整手段としての音質調整部402、全域補正手段としての全域音量補正部403、制御部404によって構成される音響補正装置である。

【0017】

マイク400は、車両に設置され、車両が走行する際に発生するエンジン音やタイヤと路面が擦れることによって発生するいわゆるロードノイズなど、例えば10Hz以下の低音ノイズを集音する。

【0018】

補正部401は、第三検出手段としての楽音検出部411a、抽出手段としての低域ノイズ検出部411b、比較部421、第二算出手段としての音量／高域

補正レベル情報取得部 4 3 1 a、第一算出手段としての低域補正レベル情報取得部 4 3 1 b、記憶手段としての記憶部 4 4 1、第一検出手段としての車速検出部 4 5 1 によって構成される。

【 0 0 1 9 】

楽音検出部 4 1 1 a は、カーオーディオからの楽音信号レベルを検出するためのものである。この楽音信号レベルは、音質調整部 4 0 2、全域音量補正部 4 0 3 を通過した後のパワーアンプ前段の楽音信号レベルである。但し、この楽音信号レベルを、音量コントロール部などによって調節された現在の音量ボリューム値としてもよい。

【 0 0 2 0 】

低域ノイズ検出部 4 1 1 b は、マイク 4 0 0 によって集音されたノイズを検出するためのものである。マイク 4 0 0 からの信号はローパスフィルタを通過することにより、可聴周波数以下の低域成分など、適当な周波数（例えば 1 0 H z）以下の低域ノイズが抽出され、この低域ノイズは比較部 4 2 1 に入力される。ローパスフィルタの遮断周波数は、低域ノイズ検出部 4 1 1 b へ入力される低域ノイズから、楽音を含む周波数帯域を実質的に排除できる周波数であることが望ましい。

【 0 0 2 1 】

なお、低域ノイズ検出部 4 1 1 b で検出される低域ノイズは可聴周波数以下のロードノイズなどのレベルを判定するためのパラメータとして用いられるものであり、ロードノイズそのものではない。ローパスフィルタの遮断周波数を、実際のロードノイズに含まれる周波数成分のうち高域の成分を遮断するような周波数に設定してもよい。遮断周波数を低く設定することにより、カーオーディオにより再生される楽音の低域成分が、低域ノイズとして誤検出されることを防止できる。

【 0 0 2 2 】

比較部 4 2 1 は、楽音検出部 4 1 1 a で検出されたカーオーディオからの楽音レベルと、低域ノイズ検出部 4 1 1 b で検出された低域ノイズレベルとの比を取得するためのものである。

【0023】

音量／高域補正レベル情報取得部431aは、前記楽音検出部411aにおいて検出された楽音レベルと車速検出部451によって検出された車速に基づいて、音量／高域補正レベル情報Aah_nを取得するためのものである。

【0024】

低域補正レベル情報取得部431bは、前記比較部421において楽音レベルと低域ノイズレベルを比較した結果に基づいて、低域補正レベル情報Al_nを取得するためのものである。

【0025】

記憶部441は、車速V_nに対する音量／高域補正ステップ値Sah_n、音量／高域補正ステップ値Sah_nに対応する音量／高域補正レベル情報Aah_n、低域ノイズ／楽音レベル比に対応する低域補正ステップ値Sl_nおよび低域補正ステップ値Sl_nに対応する低域補正レベル情報Al_nを記憶している。

【0026】

次に、本実施形態における音響補正の概要について説明する。

【0027】

本実施形態では、車速V_nの増加に応じて高域補正レベルを増加するようにしている。後述するように、高域補正レベルの増加にともない、高域を他の周波数帯域よりも上昇させるとともに、本実施形態では、全周波数帯域で再生レベルを上昇させるようにしている。さらに、本実施形態では、高域補正のレベルを選択するに際し、そのときに再生されている楽音レベルを高域補正レベルに反映させる微調整を実行している。

【0028】

つまり、楽音レベルが小さいときには、車速V_nの増加にともなう風切り音などのノイズにより楽音がより聴き取りにくくなることを考慮して、補正レベルを増加させ、楽音を聴き取りやすくするように微調整を実行する。また、再生されている楽音レベルが大きいときには、ノイズにより楽音がより聴き取りにくくなる度合いが小さいことを考慮して、補正レベルを減少させている。

【0029】

また、本実施形態では、上述した高域レベルの補正に加えて、低域ノイズレベルと楽音レベルとの比に応じて低域補正を実行している。低域補正レベルは、マイク 4 0 0 を介して検出された低域ノイズの増加に応じて、低域補正レベルを増加するようにしている。低域補正は、低域ノイズレベルと楽音レベルの比に応じて補正されるため、高域補正と同様に楽音レベルに応じた補正を実行する。

【 0 0 3 0 】

次に、音響補正の具体的な内容について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は車速と楽音レベルに基づいて音量／高域補正レベル情報を取得するためのグラフを示している。図 2 (a) は記憶部 4 4 1 に記憶された車速に対する音量／高域補正ステップ値のグラフ、図 2 (b) は音量／高域補正ステップ値に対応する補正レベル情報のグラフをそれぞれ示す。

【 0 0 3 2 】

車速検出部 4 5 1 によって得られた車速 V_n と、楽音検出部 4 1 1 a によって検出された楽音レベルを 3 つのレベル（大、中、小）に分類し、これに基づいて図 2 (a) に示すグラフから対応する一つの音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} を選択する。

【 0 0 3 3 】

楽音検出部 4 1 1 a によって検出された楽音レベルが小レベルである場合には、大レベル、中レベルに比べて選択される音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} の値が大きくなり、また、車速 V_n が大きくなるほど、音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} の値が大きくなる。図 2 (a) に示す、どの直線を選択するかにより、上述した高域補正レベルの微調整における調整量を選択することができる。

【 0 0 3 4 】

そして、選択された音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} に基づいて図 2 (b) に示すグラフより一の音量／高域補正レベル情報 A_{ahn} を取得し、これに基づいて、高域音質調整部 4 0 2 a および全域音量補正部 4 0 3 にて音響補正を行う。

【 0 0 3 5 】

この図2(a)に示す例によれば、例えば、楽音レベルが中くらい(中時)の場合をみると、車速 V_n の増加に伴い、選択される音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} が増加する。ここで、音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} に付された添え字 n (1～9)が増加するほど、高域の補正量が増加することを示している。

【0036】

次に、図2(b)に従って、音量／高域補正レベル情報 A_{ahn} が取得される。図2(b)に示すように、音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} が大きくなるにつれ、高域の補正量が大きくなるとともに、再生周波数の全域にわたって、再生レベルが上昇する。

【0037】

一方、楽音レベルが小さい場合(小時)には、図2(a)に示すように直線の傾きが急峻になり、楽音レベルが中くらい(中時)の場合と比較して、同一の車速であっても選択される音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} がより大きなものとなる。このため、同一の車速 V_n であっても、高域の補正量(全域の補正量を含む)がより大きくなる。

【0038】

これとは反対に、楽音レベルが大きい場合(大時)には、図2(a)に示すように直線の傾きが穏やかになり、楽音レベルが中くらい(中時)の場合と比較して、同一の車速であっても選択される音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} がより小さなものとなる。このため、同一の車速であっても、高域の補正量(全域の補正量を含む)がより小さくなる。

【0039】

このように、車速 V_n に比例して音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} も大きな値になるが、さらに、楽音検出部411aによって得られた現状の楽音レベルが小さければ、車速に比例して得られる補正ステップ値 S_{ahn} がより大きくなるという微調整が加えられることになる。なお、本実施形態では、高域音質調整部402aと、全域音量補正部403とによる補正を実行することで、図2(b)に示すような高域補正の補正カーブを得るようにしている。

【0040】

ところで、音量／高域補正レベル情報 A_{ahn} に基づいて音響補正を行った結果、楽音検出部 411a で検出される楽音レベルは補正された分だけ大きくなることになる。したがって、高域補正レベルの微調整により楽音レベルが大きく変動すると、図 2 (a) で楽音レベル (大、中、小) に応じて選択される直線が切り替わることにより高域補正レベルが頻繁に変動して制御不安定になるため、微調整による楽音レベルの増大量を極端に大きくすることは望ましくない。この問題は楽音レベルの段階 (大、中、小) を細分化することにより解決できる。

【0041】

また、本実施形態では、高域補正とあわせて、低域補正を実行している。この低域補正はロードノイズ等の低域ノイズにより聴き取りにくくなる低域の再生レベルを上昇させるためのものである。

【0042】

図 3 は低域ノイズ／楽音レベル比 R_n に基づいて低域補正レベル情報を取得するためのグラフである。図 3 (a) は低域ノイズ／楽音レベル比 R_n に対応する低域補正ステップ値のグラフ、図 3 (b) は低域補正ステップ値に対応する低域補正レベル情報のグラフである。

【0043】

本実施形態では、低域ノイズ検出部 411b によって得られた低域ノイズレベルと、楽音検出部 411a によって得られた楽音レベルとから得られる低域ノイズ／楽音レベル比 R_n に基づいて図 3 (a) に示すグラフから対応する一の低域補正ステップ値 S_{1n} を選択する。そして、選択された一の低域補正ステップ値 S_{1n} に基づいて図 3 (b) に示すグラフより一の低域補正レベル情報 A_{1n} を取得し、これに基づいて、低域音質調整部 402b にて音響補正を行う。なお、低域補正ステップ値 S_{1n} に付された添え字 n (1～9) が増加するほど、低域の補正量が増加することを示している。

【0044】

図 3 (a) に示す例によれば、低域ノイズ／楽音レベル比 R_n が増加するに従って、より大きな低域補正ステップ値 S_{1n} を得ることになる。つまり、同様の楽音レベルである場合には、マイク 400 を介して検出された低域ノイズレベル

が大きくなるに従って、低域ノイズ／楽音レベル比 R_n も大きくなって、それに比例して取得する低域補正ステップ値 S_{1n} も大きな値になる。そして、取得した低域補正ステップ値 S_{1n} が大きな値になると、図3（b）に示すように、対応する低域補正レベル情報 A_{1n} で示される補正量が大きくなる。図3（b）に示す例によれば、低域補正ステップ値 S_{1n} が増加するにつれて、低域の補正量が増加している。

【0045】

そして、音量／高域補正レベル情報取得部431aおよび低域補正レベル情報取得部431bにてそれぞれ取得した音量／高域補正レベル情報 A_{ahn} と低域補正レベル情報 A_{1n} は、音質調整部402および全域音量補正部403へ送信される。

【0046】

音質調整部402は、高域補正手段としての高域音質調整部402aと低域補正手段としての低域音質調整部402bによって構成される。

【0047】

高域音質調整部402aは例えば周波数1kHz以上の音響の補正を行い、低域音質調整部402bは例えば周波数1kHz以下の音響の補正を行う。

【0048】

ここで、音量／高域補正レベル情報取得部431aにて音量／高域補正ステップ情報 S_{ahn} に基づいて取得した音量／高域補正レベル情報 A_{ahn} は、図4に示す如く、音量補正レベル情報 A_{an} （図4（a））と高域補正レベル情報 A_{hn} （図4（b））とに区分して考えることができる。図4（a）および図4（b）における直線ないしカーブは、図2（b）におけるカーブを、それぞれ全域補正量および高域補正量に分解したものである。

【0049】

そして、全域音量補正部403には音量補正レベル情報 A_{an} （図4（a））が送信され、高域音質調整部402aには高域補正レベル情報 A_{hn} （図4（b））が送信される。そして、全域音量補正部403では音量補正レベル情報 A_{an} に基づいて音響補正が行われ、高域音質調整部402aでは高域補正レベル情

報 A_{hn} に基づいて音響補正が行われる。

【0050】

なお、本実施形態では、全域音量補正部 403 における全域補正および高域音質調整部 402a における高域補正を併せることにより、図 2 (b) に示すような高域補正カーブを得ている。

【0051】

一方、低域音質調整部 402b は前記補正部 401 の低域補正レベル情報取得部 431b によって取得した一の低域補正レベル情報 A_{ln} に基づいて低域音質調整処理を行う。これにより、図 3 (b) に示すような低域補正カーブを得ることができる。

【0052】

このように、本実施形態では、図 2 (b) に示すような高域補正と、図 3 (b) に示すような低域補正を同時に実行しており、図 5 に示すような両者の補正を加算した補正カーブに従った補正後の信号がパワーアンプに入力される。

【0053】

本実施形態では、例えば高速道路走行時には車速 V_n が大きいことから、音量／高域補正レベル情報取得部 431a によって比較的補正量の大きい音量／高域補正レベル情報 A_{ahn_1} が得られ、また、路面状況が整備されているために低域ノイズが通常の路面より少ないことから、低域補正レベル情報取得部 431b によって比較的補正量の小さい低域補正レベル情報 A_{ln_2} が得られる。

【0054】

そして、これら音量／高域補正レベル情報 A_{ahn_1} と低域補正レベル情報 A_{ln_2} とを合成すると、図 5 に示す如く、高周波数領域は低周波数領域にくらべて補正量が大きくなるような周波数特性が得られる。その結果、高速道路走行時における風きり音による高周波ノイズが大きくなった場合でも、最適な音響補正により、より自然な音を得ることができる。

【0055】

なお、あらかじめ設定された時間間隔ごとに、あるいは、ユーザーによる操作のタイミングで、補正された楽音の一部が補正部 401 の楽音検出部 411a に

よって検出され、再び補正処理が行われるように制御部 4 0 4 が制御してもよい。

【0 0 5 6】

次に実施の動作について説明する。

【0 0 5 7】

はじめに、音量レベル／高域周波数の補正レベル情報 A a h n の取得について説明する。

【0 0 5 8】

まず、楽音レベルが補正部 4 0 1 に備えられた楽音検出部 4 1 1 a によって検出され、車速 V n が補正部 4 0 1 に備えられた車速検出部 4 5 1 によって検出される。

【0 0 5 9】

そして、検出された楽音レベルおよび車速 V n に基づいて、あらかじめ記憶部 4 4 1 に記憶された車速に対する音量／高域補正ステップ値（図 2（a））から音量／高域補正ステップ値 S a h n を得る。

【0 0 6 0】

次に、あらかじめ記憶部 4 4 1 に記憶された音量／高域補正ステップ値に対応する音量／高域補正レベル情報（図 2（b））から、得られた音量／高域補正ステップ値 S a h n に対応する一つの音量／高域補正レベル情報 A a h n を取得する。

【0 0 6 1】

取得した音量／高域補正レベル情報 A a h n のうち、音量補正レベル情報 A a n（図 4（a））は全域音量補正部 4 0 3 に送信され、高域補正レベル情報 A h n（図 4（b））は音質調整部 4 0 2 に備えられた高域音質調整部 4 0 2 a に送信される。

【0 0 6 2】

そして、高域音質調整部 4 0 2 a において、送信された高域補正レベル情報 A h n（図 4（b））に基づいて高域音質補正がされ、送信された音量補正レベル情報 A a n（図 4（a））に基づいて全域音量補正部 4 0 3 において再生信号全

域の音量が補正される。これまでの動作はすべて制御部 4 0 4 の制御により実行される。

【 0 0 6 3 】

次に、低域補正レベル情報 A_{1n} の取得について説明する。

【 0 0 6 4 】

まず、楽音レベルと低域ノイズレベルを検出する。この楽音レベルは、音質調整部 4 0 2、全域音量補正部 4 0 3 を通過した後のパワーアンプ前段の楽音信号レベルである。

【 0 0 6 5 】

検出した楽音レベルを補正部 4 0 1 に備えられた楽音検出部 4 1 1 a によって検出する。

【 0 0 6 6 】

そして、低域ノイズをマイク 4 0 0 によって集音し、ローパスフィルタ (LPF) を経て所望周波数以下 (例えば 1 0 H z 以下の周波数) の低周波成分を、補正部 4 0 1 に備えられた低域ノイズ検出部 4 1 1 b にて低域ノイズレベルとして検出する。

【 0 0 6 7 】

そして、検出された楽音レベルおよび低域ノイズレベルを、比較部 4 2 1 にて比較し、その結果得られた低域ノイズ／楽音レベル比に基づき、あらかじめ記憶部 4 4 1 に記憶した低域ノイズ／楽音レベル比に対応する低域補正ステップ値 (図 3 (a)) から一の低域補正ステップ値 S_{1n} を得る。

【 0 0 6 8 】

次に、得られた低域補正ステップ値 S_{1n} に対応する低域補正レベル情報を、あらかじめ記憶部 4 4 1 に記憶された低域補正ステップ値に対応する低域補正レベル情報 (図 3 (b)) から、一の低域補正レベル情報 A_{1n} を得る。

【 0 0 6 9 】

得られた低域補正レベル情報 A_{1n} は、音質調整部 4 0 2 に備えられた低域音質調整部 4 0 2 b に送信される。

【 0 0 7 0 】

そして、低域音質調整部402bにおいて、送信された低域補正レベル情報A1nに基づいて音響補正がされる。これまでの動作はすべて制御部404の制御により実行される。

【0071】

なお、上述した実施の形態において、楽音検出部411aで検出される楽音レベルは、音質調整部402、全域音量補正部403を通過した後のパワーアンプ前段の楽音信号レベルであるが、音量コントロール部などによって調節された現在の音量ボリューム値でもよい。

【0072】

また、図2(a)中において、楽音レベルを大、中、小と3段階に定義しているが、これには限られずそれ以上に細分して定義してもよい。

【0073】

また、音量／高域補正ステップ値Sahn、低域補正ステップ値Sl n、音量／高域補正レベル情報Aahnおよび低域補正レベル情報Al nは、車種やオーディオの特性などによって細分化させてもよく、さらには再生中の楽音の種類（クラシック、ロック、交通情報など）によって変化させることも可能である。その際には、楽音の種類をオーディオ装置の楽音種選択手段によってユーザーが選択することにより、実施可能である。

【0074】

また、高域音質調整部402aは既定周波数以上の音量の調整を行い、低域音質調整部402bは既定周波数以下の音量の調整を行うようにしているが、これには限られず、どちらかによって、再生周波数全域の音量補正を行うように構成してもよい。その場合には、上述した音量補正レベル情報Aanを高域補正レベル情報Ahnまたは低域補正レベル情報Al nに合成して、高域音質調整部402aまたは低域音質調整部402bに送信し、一括して補正を行ってもよい。また、音量補正レベル情報Aanと高域補正レベル情報Ahnと低域補正レベル情報Al nとをすべて合成して全域音量補正部403にて補正を行ってもよい。

【0075】

本実施の形態によれば、車速に基づいて音量／高域補正を行うため、高速走行

時に風きり音によって発生する高周波数ノイズが大きくなる場合には、全域音量の調整および高域のみの音質調整を行い、他方、悪路を走行時には低速であれば、低音ノイズと楽音レベルの比による低周波数域のみの補正がされることになる。そのため、あらゆる状態で最適な音響を得ることができるという効果がある。さらには、上述した如く、高域補正と低域補正を別個独立して行えるため、最適な音響を得ることが可能になるという効果がある。

【 0 0 7 6 】

また、楽音レベルによって音量／高域補正レベル幅を変えているため、楽音レベルの大きさにかかわらず、より最適な音響を得ることが可能になる。

【 0 0 7 7 】

(第2の実施の形態)

図6は第2実施の形態におけるカーオーディオの音響補正システムの全体構成図である。

【 0 0 7 8 】

第2の実施の形態の構成は、補正部401に第二検出手段としてのルーフ開閉検出部461を備えたものである。

【 0 0 7 9 】

ルーフ開閉検出部461は、車両に設置されたルーフの開閉情報を検出するためのものである。

【 0 0 8 0 】

図7は車速と楽音レベルとルーフの開閉状態に応じて定められる音量／高域補正ステップ値を示すグラフである。第1実施の形態において使用した車速に対する音量／高域補正ステップ値(図2(b))にルーフ開閉情報のパラメータを考慮したものであり、ルーフ閉時に比べて、ルーフ開時には、音量／高域補正ステップ値が高い値となる。図7中実線がルーフ閉時の音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} を示すグラフであり、破線がルーフ開時の音量／高域補正ステップ値 S_{ahn} を示すグラフである。

【 0 0 8 1 】

例えば車速が時速80キロメートルで、楽音レベルが大の時、且つ、ルーフが

閉まっているときには、図7に示す例によれば、音量／高域補正ステップ値S a h 3が選択され、他方、ルーフが開いているときにも、音量／高域補正ステップ値S a h 3が選択されることになる。

【0082】

選択された音量／高域補正ステップ値S a h nに対応する音量／高域補正レベル情報A a h n（図2（b））を選択する。ここで、得られる音量／高域補正レベル情報A a h nについて、便宜のため図4（a）に示す音量補正レベル情報A a nを用いて説明すると、音量／高域補正ステップ値S a h 3が維持されることになり、補正レベルの変化は無い。

【0083】

また、同様に車速が時速80キロメートルで、楽音レベルが中のとき、ルーフが閉まっているときには、図7に示す例によれば、音量／高域補正ステップ値S a h 4が選択され、他方、ルーフが開いているときには、音量／高域補正ステップ値S a h 5が選択されることになる。

【0084】

また、同様に車速が時速80キロメートルで楽音レベルが小さい場合には、ルーフが閉まっているときには、音量／高域補正ステップ値S a h 6が選択され、他方、ルーフが開いているときには、音量／高域補正ステップ値S a h 8が選択されることになり、さらに音量補正レベルが増大するように構成する。この例によれば、楽音レベルが大のときに音量／高域補正ステップ値は変化せず、楽音レベルが中のときに音量／高域補正ステップ値は1ステップ変化し、楽音レベルが小のときに音量／高域補正ステップ値は2ステップ変化する。

【0085】

このように、車速が同じ場合、楽音レベルが小さくなるにつれて、ルーフを開けた状態の補正レベルがルーフを閉じた状態の補正レベルに比べて大きくなるように構成することにより、より適切な音響を得ることが可能になる。

【0086】

なお、上述した説明において、ルーフの開閉状態を検出しているが、これには限られず、窓の開閉状態など、車両に備えられた開閉機構の開閉状態を検出して

もよい。

【0087】

以上、説明した第2の実施の形態によれば、高域補正と低域補正を別個独立して行えるため、悪路走行時にはロードノイズなどによる低音ノイズが大きくなるため、低周波数域の補正がされ、高速走行時には、風きり音によって発生する高周波数ノイズが大きくなる場合には、全域音量の調整および高域の音質調整が可能になるという効果がある。

【0088】

また、ルーフを開けたときに音響が大きくなるよう補正されるため、ルーフの開閉にかかわらず、より最適な音響を得ることが可能になる。

【0089】

さらに、楽音レベルが小さいほどルーフを開けたときの音量／高域補正レベルが大きくなるので、楽音レベルの大きさにかかわらず、より最適な音響を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施の形態におけるカーオーディオの音響補正システムの全体構成図である。

【図2】

車速と楽音レベルに対する音量／高域補正レベル情報のグラフである。

【図3】

低域ノイズ／楽音レベル比に対する低域補正レベル情報のグラフである。

【図4】

音量補正レベル情報と高域補正レベル情報を示す説明図である。

【図5】

音響補正の周波数特性の一例である。

【図6】

第2実施の形態におけるカーオーディオの音響補正システムの全体構成図である。

【図 7】

第 2 の実施の形態における車速と楽音レベルとルーフの開閉状態に応じて定められる音量／高域補正ステップ値を示すグラフである。

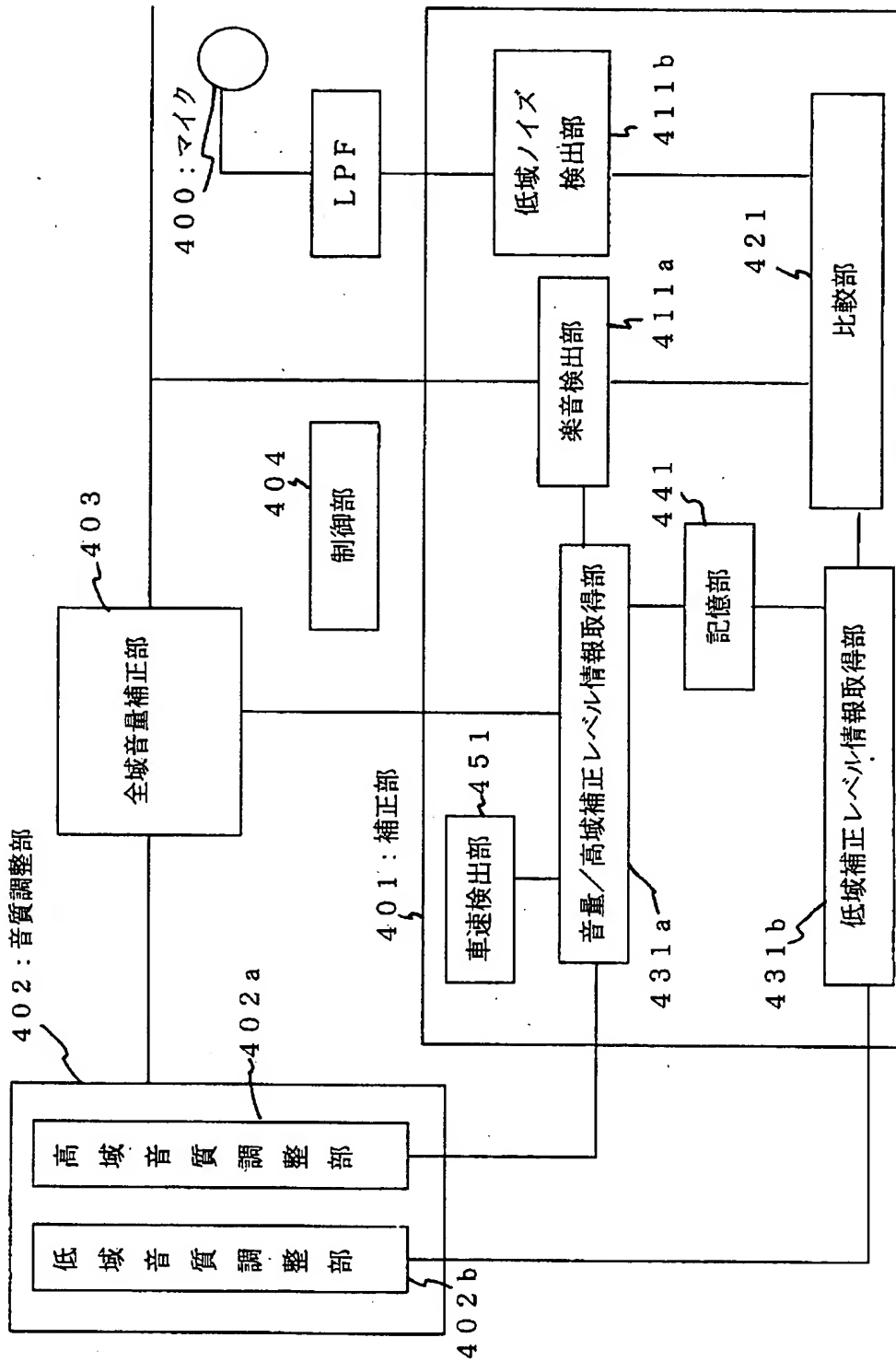
【符号の説明】

4 0 0 マイク
 4 0 1 補正部
 4 0 2 音質調整部
 4 0 2 a 高域音質調整部
 4 0 2 b 低域音質調整部
 4 0 3 全域音量補正部
 4 0 4 制御部
 4 1 1 a 楽音検出部
 4 1 1 b 低域ノイズ検出部
 4 2 1 比較部
 4 3 1 a 音量／高域補正レベル情報取得部
 4 3 1 b 低域補正レベル情報取得部
 4 4 1 記憶部
 4 5 1 車速検出部
 4 6 1 ルーフ開閉検出部
 V n 車速
 S a h n 音量／高域補正ステップ値
 A a h n 音量／高域補正レベル情報
 A a n 音量レベル補正情報
 A h n 高域補正レベル情報
 R n 低域ノイズ／楽音レベル比
 S l n 低域補正ステップ値
 A l n 低域補正レベル情報

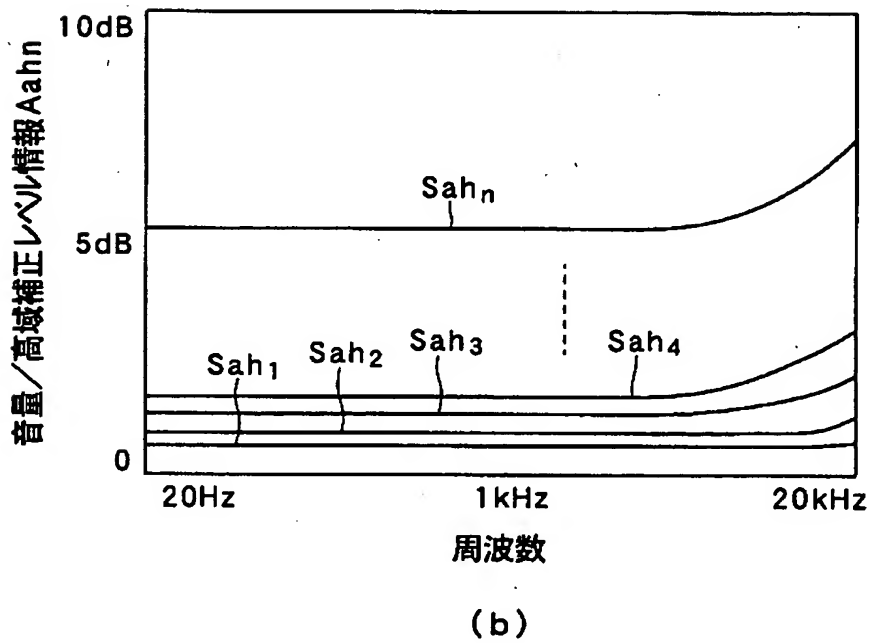
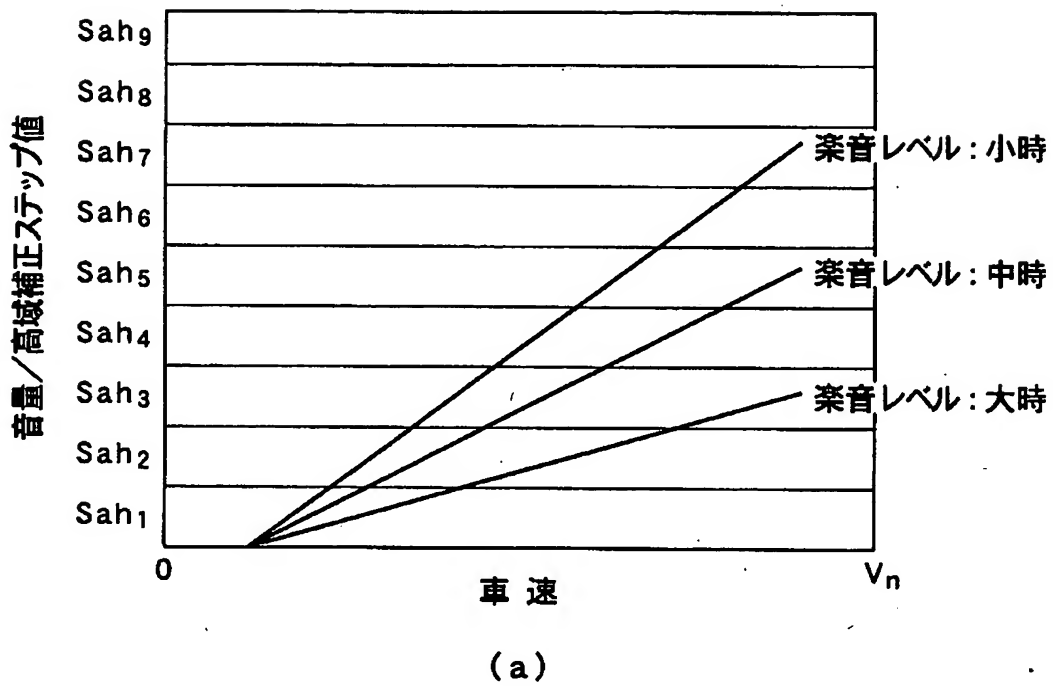
【書類名】

図面

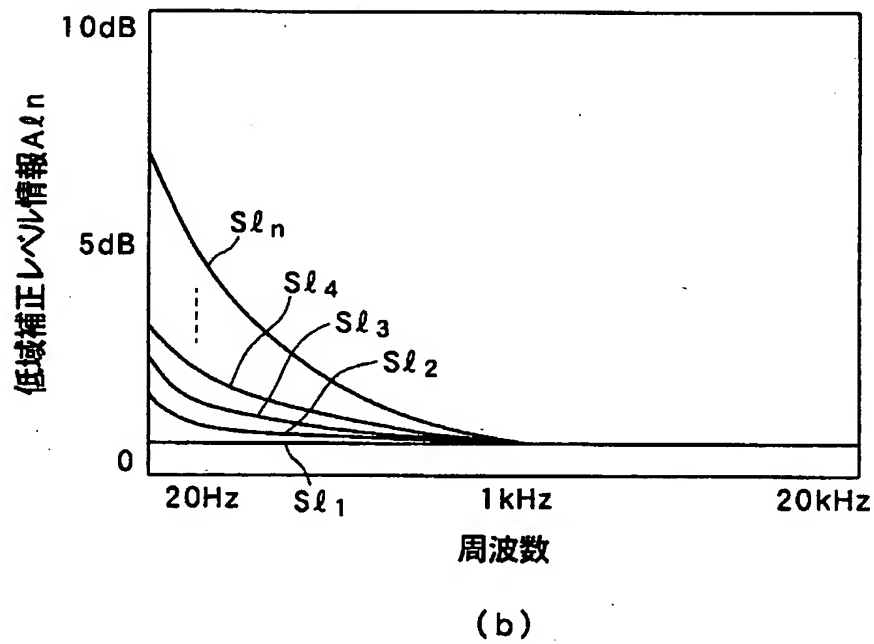
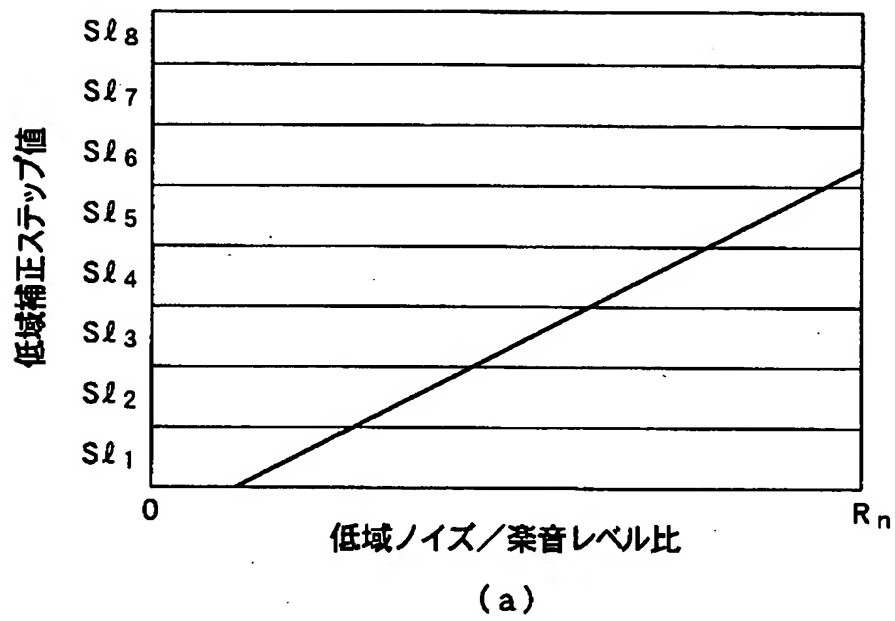
【図 1】



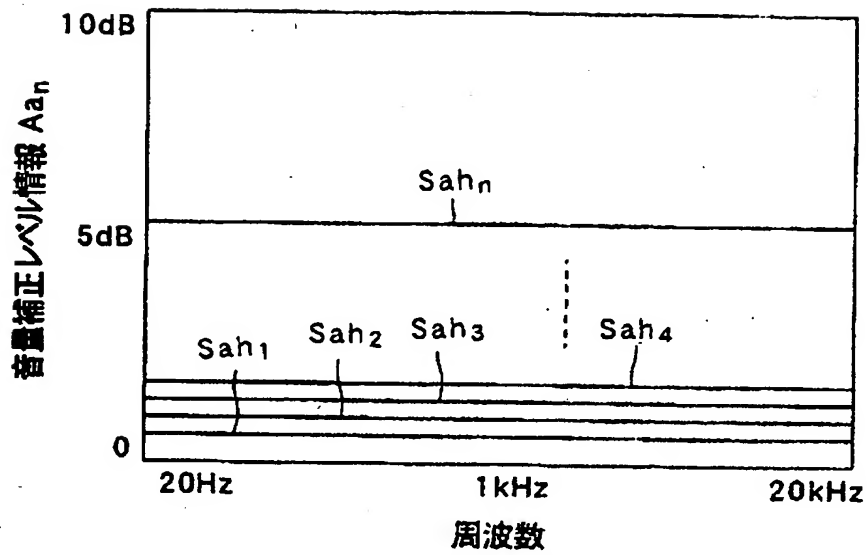
【図 2】



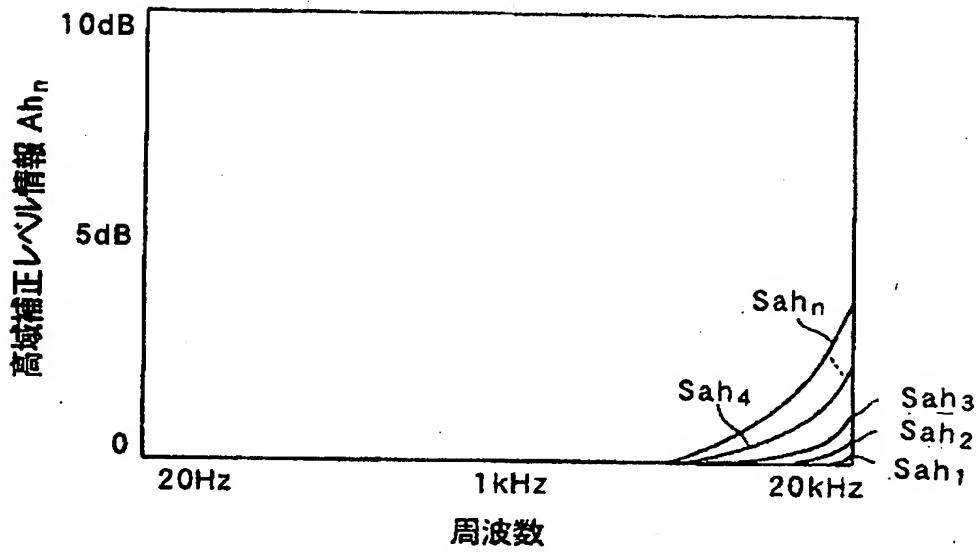
【図 3】



【図 4】

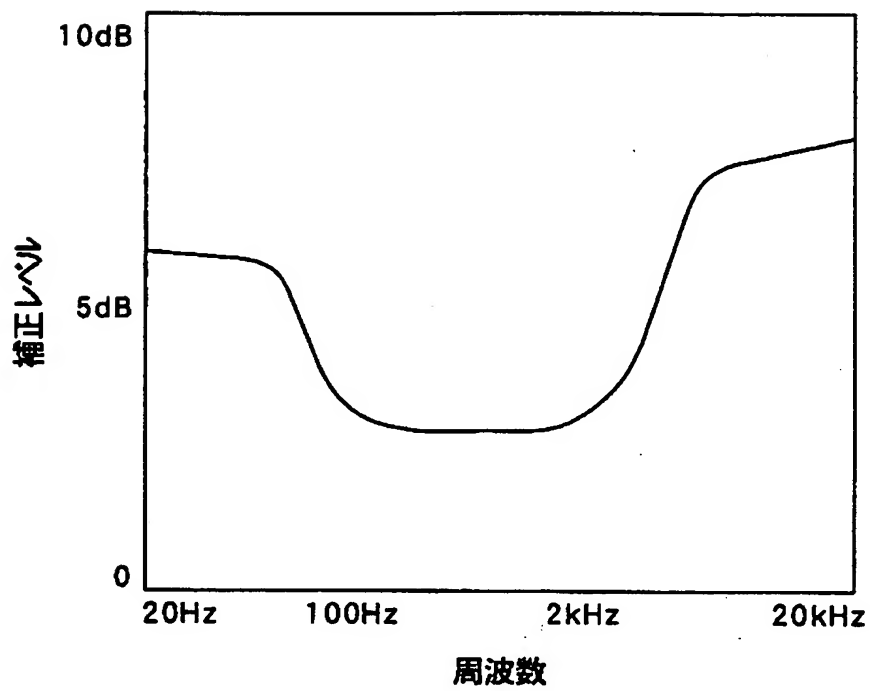


(a)

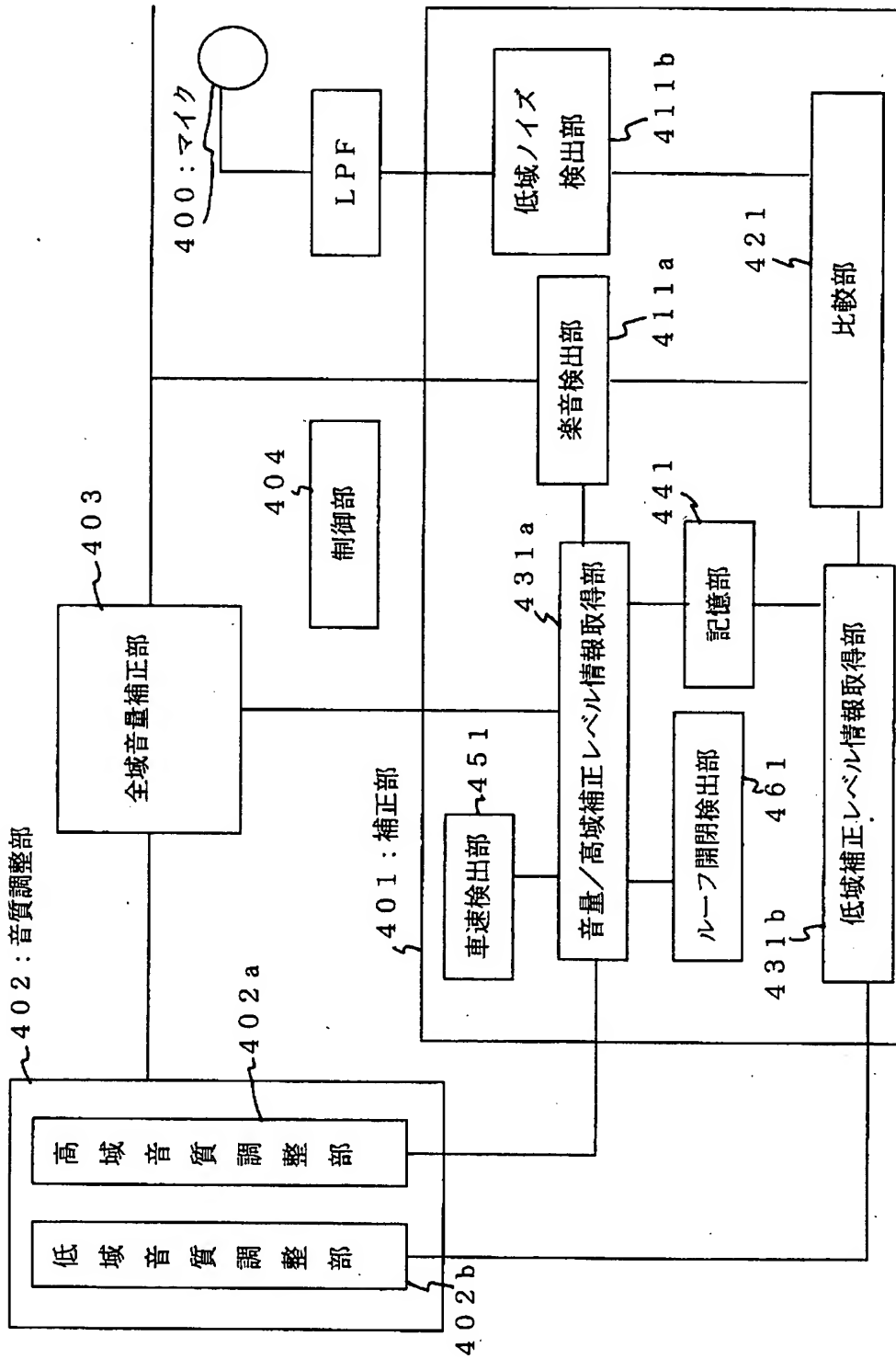


(b)

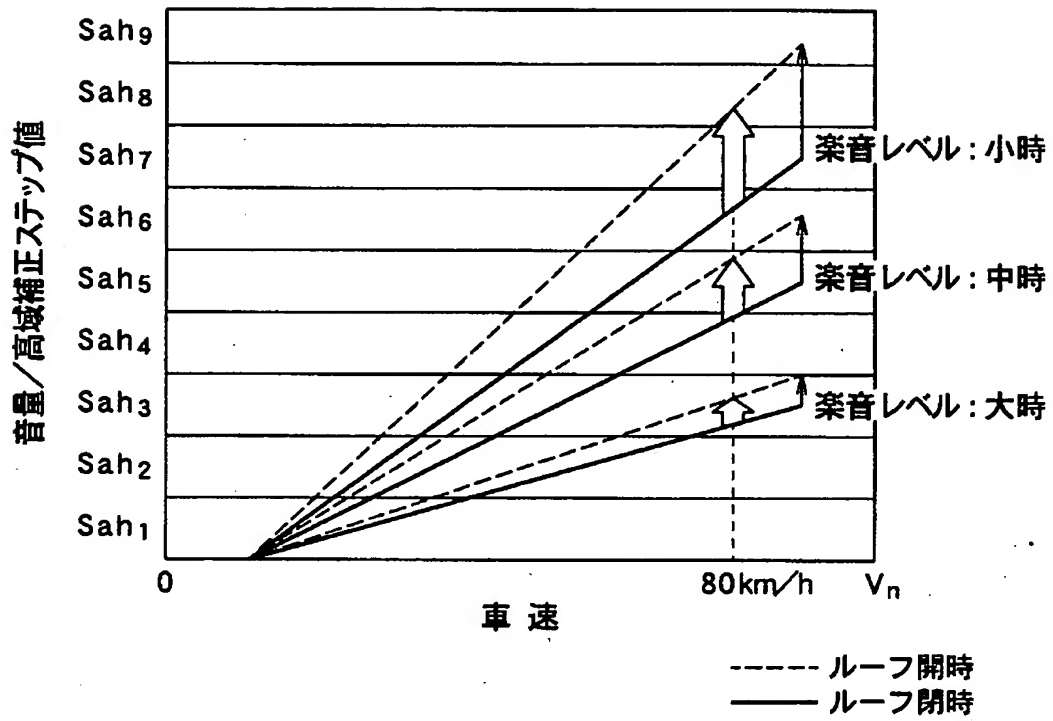
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高周波数域と低周波数域とをノイズレベルに応じて別個独立に音響補正を行い最適な楽音レベルを得ることを目的とする。

【解決手段】 車速と楽音レベルに対応する高域補正レベル情報および低域ノイズ／楽音レベル比に対応する低域補正レベル情報を記憶した記憶部 4 4 1 と、車速と楽音レベルとに基づいて、高域補正レベル情報を取得する高域補正レベル情報取得部 4 3 1 a と、低域ノイズ／楽音レベル比に基づいて、低域補正レベル情報を取得する低域補正レベル情報取得部 4 3 1 b と、を有し、前記高域補正レベル情報と前記低域補正レベル情報に基づいて音質調整部 4 0 2 によって音響を補正することを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社